香蕉黑星病之發病調查與藥劑防治試驗[1]

黃金池[2]　簡和順[2]

鳳山熱帶園藝試驗分所

一、緒　言

香蕉爲本省重要農產品之一，其輸出額（1965 年爲準）已超出米、糖而躍居第一位，此對于改善農民生活、繁榮農村及爲國家爭取外滙等等，實有莫大之幫助。惟香蕉在栽培期間或果實收穫後，貯運及販賣時期屢遭香蕉黑星病之害，致造成鉅大損失。該病主要爲害香蕉之葉片及果實，係由菌類 *Macrophoma musae* (Cooke) Berl. et Vogl. 所引起，在香蕉葉片及果實上產生針頭大小，黑色突起，此即爲病菌之孢子腔。於果實，被害輕微者其發育不良，品質低劣，商品價值驟減，被害嚴重者，整個香蕉果指表皮變黑裂開，組織壞死，易爲腐生菌類侵入而引起腐敗。在葉片，被害輕微時於葉表產生疏密不一的孢子腔；被害嚴重者，則呈黑色砂紙狀，孢子腔密生成團，引起葉片之早期枯萎。爲探討香蕉黑星病之發生情形及有效防治方法，筆者等特於民國 54 年 3 月至民國 55 年 5 月從事本試驗工作。玆將試驗結果整理成篇，藉供該病防治上之參考。惟因試驗期間短促，且受限於人力與物力，故失誤難免，尙祈諸前輩惠予指正。

試驗期間蒙農復會蘇博士鴻基、本分所郁分所長宗雄、黃主任讃，多方指導與鼓勵，一併誌此，藉表謝忱。

二、前人研究

1905 年 Butler 氏[9] 首先於印度發現香蕉葉片上有黑星病爲害，1917 年 Carpenter 氏[9] 報告在夏威夷（Hawaii）之矮脚蕉（Dwarf Cavendish）上發生黑星病且甚嚴重，渠將其病原定爲 *Phoma musae* Carpenter。1926 年 Campbell 氏[9] 發現在菲芝（Fiji）島亦有該病發生。又 Reinking 氏於 1918 年、Ocfemia 氏於 1927 年及 Lee 氏[9] 於 1921 年相繼發現該病發生於菲律賓群島（Philippine Islands）。至於本省香蕉黑星病之發生始於何時，則無文献可資查考，惟日人鈴木力治氏[2] 於 1907 年首先在臺北六張犂採得是項標本，1913 年才由澤田兼吉氏[2] 發表於臺灣農事報，並確定其病原菌爲 *Macrophoma musae* (Cooke) Berl. et Vogl.，此爲最早之記錄。1913 年芳賀鍬五郎氏[1] 及 1926 年田中秀雄氏[4] 先後在香蕉栽培方法中，將萎縮病、炭疽病及黑星病列爲香蕉之三大病害，並簡述其病徵、病原及防治法。1938 年平井篤造氏[5] 曾提及本省輸日之香

---

1. 本試驗經費承外貿會香蕉輔導小組補助，特誌謝忱

2. 鳳山熱帶園藝試驗分所植物保護系技佐

蕉上普遍地發生有黑星病等。迨 1959 年王錫慶氏[7] 在其所著「臺灣之香蕉病害」中，曾就香蕉黑星病之分佈、病徵、病原、發病之環境因子及防治法等有詳盡之記述。本病害之病原菌學名甚多，如 *Phoma musae* Carpenter, *Phoma musarum* Cke., *Phoma musae* (Cke.) Sacc., *Sphaeropsis musarum* Cke., *Dothidea musae* Klot. 及 *Phyllachora musae* (Klot.) Sacc. 等等，但這些名稱於 1936 年始由 Reinking 氏[9] 將其重定爲 *Macrophoma musae* (Cooke) Berl. et Vogl.

三、發 生 調 查

1. 中南部香蕉黑星病發生情形：爲明瞭中南部香蕉黑星病之發生情形，曾於民國 54 年 8 月 17～19 日在中部之東勢、南投及集集，民國 55 年 4 月 24～25 日及 5 月 3～4 日在南部之里港、新園、林邊、新埤、潮州、竹田、美濃、旗山、大樹、大寮及林園等各主要產蕉區，調查果實上之病斑數。其方法爲選取每果房最下果手之兩邊及中間之三個果指，計數該果指上之病斑數目。玆將調查結果列於表一。

表一　中南部香蕉果實黑星病發生情形

縣別	鄉鎭別	村里別	調查株數	調查果指數	調查總病斑數	每果指平均病斑數	調查日期	備註
屛東縣	里港鄉	永春村	20	60	2,917	48.61	54年4月24日	平地
		載興村	30	90	4,216	46.84	〃	〃
	新園鄉	瓦磘仔	10	30	1,327	44.23	〃	〃
		仙公廟	20	60	4,027	67.15	〃	〃
	林邊鄉	林邊村	20	60	3,235	53.91	55年4月25日	〃
		竹仔脚	20	60	2,903	48.38	〃	〃
	新埤鄉	新埤村	20	60	3,108	51.80	〃	〃
	潮州鎭	介壽路	40	120	6,972	58.10	〃	〃
	竹田鄉	竹南村	20	60	3,084	51.40	〃	〃
高雄縣	美濃鎭	福安里	40	120	7,389	61.55	55年5月3日	〃
	旗山鎭	武鹿	20	60	2,980	49.66	〃	〃
		溪州	6	18	974	54.11	〃	〃
	大樹鄉	溪埔	20	60	2,909	48.48	55年5月4日	〃
		竹厝	20	60	4,505	75.08	〃	〃
	大寮鄉	大崎脚	20	60	2,879	47.98	〃	〃
		新庄	20	60	2,821	47.01	〃	〃
	林園鄉	溪州	20	60	3,247	54.15	〃	〃
		潭頭	4	12	540	45.00	〃	〃
臺中縣	東勢鎭	天冷	62	186	12,239	65.80	54年8月17日	山地
		頂中嵙	46	138	7,764	56.30	〃	〃
南投縣	南投鎭	和平里	83	249	16,849	67.70	54年8月18日	傾斜地
		軍功寮	100	300	13,908	46.40	〃	〃
		軍功寮	41	123	8,647	70.30	〃	〃
	集集鎭	集集	57	171	9,856	57.60	54年8月19日	山地
		集集	57	171	11,591	67.80	〃	平地
合計及平均			816	2,448	140,887	57.55		

註：調查對象爲每果房之最下果手中，兩邊及中間之三個果指。

由表一得悉香蕉黑星病普遍發生於中南部蕉區，每果指之平均斑點數均在 44.23～75.08，總平均在 57.55。

2. 香蕉黑星病病斑在香蕉果實上之分佈情形： 據調查所得，黑星病病斑在香蕉果實上之分佈情形極不一致，常因果手之着生位置、果指之層次及果指之排列情形不同，每果指上之病斑數亦有極顯着之變化。若依果手之着生位置觀察，則上果手之每果指平均病斑數最少，爲 38.6；中果手居次，爲 44.3；下果手最多，爲 80.3。詳細調查結果列於表二。

表二 香蕉黑星病病斑在香蕉果實上之分佈情形

位置 / 調查項目 / 調查株數	上果手			中果手			下果手		
	果指調查數	病斑總數	平均	果指調查數	病斑總數	平均	果指調查數	病斑總數	平均
12	282	10,891	38.6	190	8,416	44.3	165	13,248	80.3

在同一果手上，因果指着生之層次不同，其病斑數目亦有差異，據調查結果，每果手之病斑密度均以外層果指之病斑數（平均爲 94.1）較內層（平均爲 40.2）者爲高。詳細結果列於表三。

表三 香蕉黑星病在香蕉果手內外層果指間發生之情形

果手調查數	內層			外層		
	果指調查數	病斑總數	平均	果指調查數	病斑總數	平均
60	360	24,126	40.2	472	44,435	94.1

又在同一果手上，因果指着生位置及排列之不同，黑星病之發生亦有輕重之別，大凡中間果指之病斑數均較兩傍者爲高。詳細結果如表四所示。

表四 香蕉黑星病在同一層果指間發生之情形

香蕉果手		同一層果指之位置								
調查數	層別	1	2	3	4	5	6	7	8	9
60	內層	49.2	70.2	74.1	75.5	78.1	70.1	58.5	—	—
60	外層	73.8	77.2	95.5	99.5	109.0	100.2	91.3	82.3	60.2

註：(1) 供調查用之 60 果手均選取果指數目相同者爲之。
(2) 同一層果指之調查須序係自果軸左側逐向右側爲之。

香蕉黑星病之感染期極早，在苞葉展開時，其果指上即已產生許多病斑。根據民國 55 年 5 月 26 日之調查，在一果房（一分熟）中之八個果手，共 102 條果指之平均病斑數爲 108.47。在被害嚴重的果房（八分熟）有一果指之病斑數竟多達 3,575 點，平均病斑數亦有 1,561.62 之多。

3. 品種間罹病情形調查： 香蕉品種，對於病害之發生亦有密切之關係。爲明瞭香蕉黑星病在各品種間之發生情形，曾於民國五十四年六月起至五十五年三月止，在鳳山熱帶園藝試驗分所香蕉品種保存園，就 53 個品種調查其果指上之黑星病病斑數，玆將所得結果列於表五。

表五 香蕉品種間黑星病發生情形調查(註)

品種名	調查果指數	調查總病斑數	每果指平均病斑數	病斑數等位	品種名	調查果指數	調查總病斑數	每果指平均病斑數	病斑數等位
Ambom	6	156	26.00	32	Rastali	9	250	27.78	31
粉蕉	15	868	57.87	17	Brazilian	36	1,923	55.36	19
粉蕉(旗山)	—	—	—	—	Populv	12	225	18.75	36
仙人種	—	—	—	—	Ice-Cream (鳳工)	27	1,366	50.59	25
Abaca-Seedling	33	1,821	55.18	20	Idjo	—	—	—	—
觀音蕉	30	2,112	70.40	12	小笠原	—	—	—	—
Pitogo	36	1,866	51.83	24	紅毛蕉	—	—	—	—
Seribu	15	1,860	124.00	4	味宗蕉	—	—	—	—
Awak	42	10,812	257.43	1	Ice-Cream (臺南永康)	12	267	22.25	34
Paruk	9	134	14.89	39	Ammo	—	—	—	—
Cooking (士林)	3	165	55.00	21	Kanabu	6	316	52.67	22
Cooking (菲島)	51	2,094	41.06	28	Monkey	21	1,387	66.05	14
Kiliang (馬來)	36	2,691	74.75	10	Abaca-Seedling	42	2,195	52.26	23
Kiliang (臺大)	69	2,883	41.78	27	Spain	12	594	49.50	26
Nibah	36	800	22.22	35	Malaca	24	1,507	62.79	16
Java	21	1,166	55.52	18	Malaca (嘉義)	36	2,333	64.81	15
Assam	3	41	13.67	40	Tendok	36	4,357	121.03	5
Golden King	33	3,435	104.09	6	Tibok	15	1,160	77.33	9
Kabok	12	309	25.75	33	Mas (嘉義)	30	2,182	72.73	11
Blue-Field	12	1,550	129.17	3	Lacatan (嘉義)	18	590	32.78	29
Bungulan	3	47	15.67	38	Pipoh	—	—	—	—
Apple	9	250	27.78	31	萬丹紅皮	6	62	10.33	41
Boyang	6	97	16.17	37	Sabua	57	5,691	99.84	7
Latundan	—	—	—	—	紅頭種芭蕉	30	267	8.90	42
Porto-Rico	15	1,036	69.07	13	Radja	48	11,272	234.83	2
Ice-Cream	21	2,090	99.52	8	三尺蕉	—	—	—	—
Susu	3	91	30.33	30					

註: 調查對象爲每果房最下果手之兩邊及中間之三個果指。

在調查期間，除粉蕉(旗山)、仙人種、小笠原、紅毛蕉、味宗蕉、三尺蕉、Latundan、Idjo、Ammo 及 Pipoh 等十品種因未曾抽穗開花，而無法調查外，其餘之 43 個品種均有發病。其中以 Awak 品種最爲嚴重，每果指平均病斑數爲 257.43，次爲 Radja，有 234.83。由此可知在香蕉品種間尚無絕對抗黑星病者。據 Wardlaw 氏[9]報告，夏威夷之 Gros Michel 爲極抗病之品種，雖將其栽植於極易感染之 Dwarf Cavendish 品種旁邊，亦不爲所染。惟 Sabang Pula、Latundan Borongan 及 Lacatan 等則爲感病性品種。除 Latundan 及 Lacatan 等兩品種，因本分所有栽植而可獲得資料外，其餘品種目前國內尚無栽植，其抗病程度如何，無法得悉。據澤田氏[2]云，本省粉蕉發生黑星病最爲嚴重，此恰與本調查結果吻合。

四、防治試驗

1. **試驗地點：** ⑴ 鳳山熱帶園藝試驗分所香蕉園。
⑵ 旗山鎮五苓埔陳福源先生之蕉園。

2. **試驗期間：** ⑴ 鳳山區：第一次試驗自民國54年6月9日起至民國54年9月11日止。第二次試驗自民國55年4月12日起至55年5月30日止。第二次試驗工作因蕉園被裘迪颱風吹毀，無法繼續進行而告中止。
⑵ 旗山區：自民國54年5月6日起至54年7月8日止。

3. **供試藥劑種類及濃度：**

⑴ 第一次試驗

Phaltan	400 倍
Dithane M—22	400 倍
Brestan 60	600 倍
Antracol	400 倍
Orthocide	400 倍
Banacobre-Sandoz	400 倍
Mercuric Bordeaux	400 倍

⑵ 第二次試驗

Phaltan	400 倍
Orthocide	400 倍
Dithane M—22	400 倍
Difolatan 80	400 倍
Polyram Combi	500 倍

第二次試驗係選取第一次試驗中效果優良之前三種藥劑，再加上 Difolatan 80 及 Polyram Combi 計五種爲供試藥劑。

4. **處理方法：** 自香蕉折蕊後開始施藥，每隔半個月噴施一次，計連施三次。各區各次處理日期如下：

鳳山區：第一次54年6月9日、6月24日及7月8日，第二次55年4月12日、4月28日及5月13日。

旗山區：54年5月6日、5月21日及6月5日。

第一次試驗計有九個處理（七種藥劑＋套袋＋對照區）。第二次試驗則有七個處理（五種藥劑＋套袋＋對照區）。每處理重覆四次，採完全逢機區組。各小區之供試株數，第一次試驗爲6株，第二次試驗爲2株。

五、試驗結果

1. **第一次試驗：** 無論旗山區或鳳山區均以 Phaltan 400倍稀釋液，其每果指之平均病斑數最少，爲 49.0；Orthocide 400倍液居次，爲 69.1；套袋區可增進果皮之美觀外，對於阻止黑星病之發生，並無理想效果。Brestan 60 之 600倍稀釋液，因發生嚴重藥害，無法調查藥效，故中途停止。

Phaltan 及 Mercuric Bordeaux 亦有藥害發生，但極爲輕微。

2. 第二次試驗： 亦以 Phaltan 400 倍稀釋液，其每果指之平均病斑數最少，爲 118.77；Orthocide 400 倍液居次，爲 128.55。詳細結果列於表六及表七。

表六 香蕉黑星病藥劑防治試驗結果（第一次）

試驗地區	鳳山			旗山			合計			
處理別	果指調查數	病斑總數	平均	果指調查數	病斑總數	平均	果指調查數	病斑總數	平均	指數
Dithane M—22	360	24,822	69.0	244	16,149	66.2	604	40,971	67.8	75.4
Phaltan	338	19,180	56.7	250	9,603	38.4	588	28,783	49.0	54.5
Orthocide	419	28,805	68.7	186	8,747	47.0	605	37,552	62.1	69.1
Antracol	335	27,868	83.2	276	12,222	44.4	610	40,090	65.7	73.1
Banacobre-Sandoz	445	35,821	80.5	239	11,662	48.8	684	47,483	69.4	77.2
Mercuric Bordeaux	444	43,536	98.1	301	13,259	44.3	745	56,795	76.2	84.8
套袋	361	32,548	90.2	207	15,085	72.9	568	47,633	83.9	93.3
Check	341	33,686	98.9	230	17,541	76.7	571	57,327	89.9	100.0

表七 香蕉黑星病藥劑防治試驗結果（第二次）

處理別	濃度	果指調查數	病斑總數	平均	指數
Phaltan	400	218	25,892	118.77	66.67
Orthocide	400	219	28,153	128.55	72.17
Dithane M—22	400	217	28,007	129.06	72.45
Difolatan 80	400	203	27,512	135.52	76.08
Polyram Combi	500	185	25,137	135.87	76.28
套袋	—	255	34,156	133.94	75.19
Check	—	254	45,245	178.12	100.00

註：香蕉果實在八分熟時採回室內詳加調查，每果房均調查最下之二果手。

據過去中外文獻所載，有關香蕉黑星病之防治法均採用套袋法，以阻病菌之侵入感染。惟由本試驗得知，套袋法除可增進果皮之美觀外，對於黑星病之防除效果上與對照區並無顯着差異，故藉套袋法以防治香蕉黑星病之舉，實有重新探討之必要。

六、結　論

香蕉黑星病在果實上之分佈情形，因果手之着生位置，一果手中之果指層次及着生位置而有顯着差異。平均病斑數以上果手較下果手、內層（上層）果指較外層（下層）果指、兩側果指較中間果指爲少。在蕉園因香蕉葉片寬大，幾將其上空蓋覆，使得蕉園中之氣流呈滯留狀態，因此氣溫高、濕度大，此與距離地面之高度似成反比例現象，由此推理，香蕉黑星病發生之輕重似以蕉園中空氣溫濕度大小爲關鍵因子。

香蕉黑星病，在品種間之罹病差異甚大，如 Awak 及 Radja 兩品種之每果指平均病斑數爲 234.83～257.43，而萬丹紅皮及紅頭種芭蕉兩品種，則只有 8.90～10.33，其罹病比爲 25：1，是故防除本病之治本方法，似宜着重於抗病育種一途。

七、摘　　要

香蕉黑星病爲香蕉嚴重病害之一，爲害部位爲香蕉之葉片及果實，尤以果實被害較嚴重，在外銷檢驗標準中，對於該病亦列有相當嚴格之限制，可見其對於香蕉產銷影響之嚴重性。

本病於香蕉果實上之發生情形極不一致。常因果手之着生位置，一果手中之果指層次及果指間排列順序之不同，而其病斑數之多寡亦有變化。

根據田間藥劑防治試驗結果，以 Phaltan 及 Orthocide 400 倍稀釋液之防治效果其每果指平均病斑數最少。惟因同一園地之香蕉抽穗開花期，參差不齊，故藥劑之使用，在時間上以及勞力上，確有相當的困難。

本病於果實上之感染期極早，當苞葉展開時，在果指上（一分熟）即可發現黑星病之病斑。此時因果皮組織幼嫩，施藥時，常引起嚴重之藥害，故防治上極爲困難。Von Loesecke 等氏(6)(7)(8) 對於香蕉黑星病之防治，雖推荐採用套袋法，然據本試驗結果，套袋法雖微優於對照區，但對於阻止黑星病之發生並無顯著之效果，是故套袋法之應用實有重加考慮之必要。

八、參考文献

1. 芳賀鍬五郎。1913。バナナ（弓蕉）の栽培。臺灣農事報 79：18～25。
2. 澤田兼吉。1913。臺灣に於けるバナナ（弓蕉）の主なる病害。臺灣農事報 75：18～29。
3. 澤田兼吉。1919。臺灣產菌類調查報告（第一篇）。臺灣總督府農事試驗場特別報告第 19 號 PP. 541～543。
4. 田中秀雄。1926。臺灣の芭蕉。臺灣農事報 233：54～56。
5. 平井篤造。1938。臺灣產弓蕉の運輸中に於ける病害。日本植物病理學會報 8：145～166。
6. 松木巍。1950。臺灣的香蕉果實病害和防治。PP. 3～4，臺灣大學農學院植物病蟲害系。
7. 王錫慶。1959。臺灣之香蕉病害。農林學報第 8 輯。
8. Von Loesecke. 1950. Banana. P. 158, Interscience Puhlishers, Inc. New York.
9. Wardlaw C. W. 1961. Banana Diseases. PP. 428～430, Longmans.

An Investigation on the Occurrence of Banana Black Spot (*Macrophoma musae* (Cooke) Berl. et Vogl.) and Its Chemical Control

By

C. C. Huang and H. S. Chein

Summary

Banana black spot, also called banana freckle, caused by *Macrophoma musae* (Cooke) Berl. et Vogl., is a severe disease on banana in Taiwan. The fungus forms a lot of minute raised spots, greyish or brown to dark-brown in color, on leaves and fruits which are prohibited to export.

The occurrence of the disease on banana fruit is different from the position of hands in a bunch and the positions of layers and fingers on a hand. In most cases, the lowest hand of a bunch, the outer-layer and the central fingers of a hand are more seriously infected than the others. Two varieties, Awak and Radja, are the most susceptible among 53 varieties which are planted in the banana orchard of the Fengshan Tropical Horticultural Experment Station.

According to the result of fungicidal test, both 1—400 dilutions of Phaltan and Orthocide spraying on fruit biweekly for 3 times are very effective, but complete control is considered to be fairly difficult. Brestan 60, Phaltan and Mercuric Bordeaux caused phytotoxicity on the peels of young fruit. Wrapping up fruits with newspaper or special paper can't prevent the fruits from infection by banana freckle.